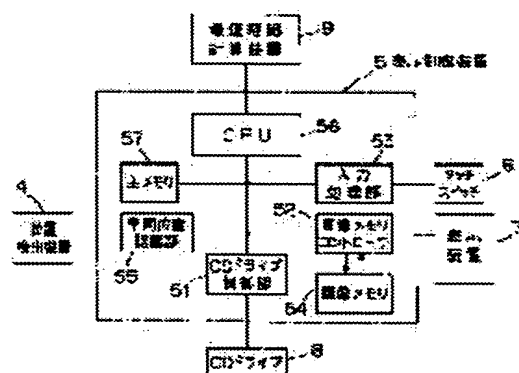


(11)Publication number : 06-331367
(43)Date of publication of application : 02.12.1994

G01C 21/00
G08G 1/0969

(72)Inventor : HARADA YASUAKI
KUMAMOTO HIROBUMI

CONSTITUTION: A CPU 56 determines a vehicle speed through a vehicle position recognition section 55 to obtain a scale of a road map to be displayed through an input processing section 53. A moving value of a display area along the ongoing direction of the vehicle is determined based on the vehicle speed and the scale. A course map is indicated 7 centered on a point at a distance of a moving value ahead in the ongoing direction of the vehicle and the destination of the vehicle is displayed by the road map as a whole. Therefore, information on the ongoing direction can be displayed using almost the whole of a screen. The higher the speed and the larger the scale (smaller in the number of a denominator), the larger the moving value. But an upper limit value is set for the moving value to almost equal the length of a vertical line to a long side from the center of a display screen and thus, the position of the vehicle is always displayed 7 in the screen.



[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-331367

(43) 公開日 平成6年(1994)12月2日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 1 C 21/00

G 0 8 G 1/0969

識別記号

N

庁内整理番号

7531-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平5-117353

(22) 出願日

平成5年(1993)5月19日

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 原田 泰明

大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電

気工業株式会社大阪製作所内

(72) 発明者 熊本 博文

大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電

気工業株式会社大阪製作所内

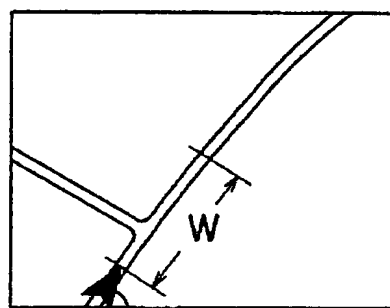
(74) 代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 道路地図表示装置

(57) 【要約】

【構成】道路地図メモリから道路地図データを得て表示装置に表示するとき、車両の進行速度と進行方向に応じて、車両の現在位置を含み、車両の現在位置よりも所定距離W先の地点を中心とする表示領域を決定し、表示する。

【効果】有効な情報（進行方向の情報）を、ほぼ画面の全部を使って表示でき、限られた画面の有効活用ができるようになる。また、ドライバは道路情報を早期に予測できるようになり、より安全な運転が行える。



車両

【特許請求の範囲】

【請求項 1】道路地図データを記憶する道路地図メモリと、車両の位置を検出する位置検出手段と、位置検出手段によって検出された車両の位置を所定縮尺の道路地図の上に表示させる表示制御手段とを備え、

前記表示制御手段は、画像データを一時記憶しておく画像メモリと、表示可能な画像領域を決定する表示領域決定部と、当該表示領域決定部により決定された領域の画像データを画像メモリから読み出す読出し制御部とを備え、

前記表示領域決定部は、前記位置検出手段から得られる車両の現在位置、進行方向及び進行速度に応じて、車両の現在位置よりも所定距離先の地点を中心とする表示領域を決定するものであることを特徴とする道路地図表示装置。

【請求項 2】道路地図データを記憶する道路地図メモリと、車両の位置を検出する位置検出手段と、ドライバによる目的地の設定に応じて、経路計算用リンクメモリから出発地と目的地とを含む範囲の経路計算用リンクデータを検索してこの経路計算用リンクデータに基づいて出発地と目的地との間の最適経路を計算する最適経路計算手段と、位置検出手段によって検出された車両の位置と、最適経路計算手段により計算された最適経路を構成するリンク列とを所定縮尺の道路地図の上に表示させる表示制御手段とを備え、

前記表示制御手段は、画像データを一時記憶しておく画像メモリと、表示可能な一定サイズの画像領域を決定する表示領域決定部と、当該表示領域決定部により決定された領域の画像データを画像メモリから読み出す読出し制御部とを備え、

前記表示領域決定部は、車両がこれから走行しようとする最適経路を構成するリンク列の結節点のうち、車両の現在位置を含む前記一定サイズの画像領域に最も数多く含まれるものを選定し、前記のようにして選定された結節点及び車両の現在位置を含む最小の矩形領域を決定し、この矩形領域と、前記一定サイズの画像領域から外れた最初の結節点までの経路の最長の部分とが表示されるように、表示領域を決定するものであることを特徴とする道路地図表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は道路地図表示装置に関し、さらに詳細に言えば、車両の進む方向にある道路地図を表示することができる道路地図表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、車両の目的地への到達を支援するために、車両の現在位置情報を車両の運転者又は搭乗者（以下単に「ドライバ」という）に表示するナビゲーション装置が車両に搭載されることがある。このナビ

ゲーション装置は、小型のコンピュータ及び表示装置を備え、車速センサ、方位センサにより進行距離、進行方向をそれぞれ検出して車両の現在位置を求め、前記表示装置に道路地図とともに表示することができるものである。

【0003】また、ドライバによる目的地の設定に応じて、メモリから出発地（現在地）と目的地とを含む範囲の経路計算用リンクデータを読み出し、このリンクデータに基づいて出発地から目的地に至る最適経路を計算する最適経路計算方法も知られている（特開平 2-277200 号公報参照）。このようにして計算された最適経路は、前記表示装置に道路地図を表示するときに、道路の上に重ねて表示されるものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の道路地図表示では、車両の現在位置が常に表示画面の中心になるように設定されていた。このため、表示画面の約半分は既に通過した道路の情報で埋まっていることになり、有効な情報（進行方向の情報）の表示のためには、画面の約半分のスペースしか使えない。

【0005】ナビゲーション装置は、車載用という性格から表示画面のサイズが限られており、その限られた中でできるだけ多くの有効な情報を表示することが重要となる。そこで本発明は、限られた画面の中で、できるだけ広い範囲にわたって有効な情報を表示することができる道路地図表示装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段及び作用】前記の目的を達成するための、請求項 1 の道路地図表示装置は、道路地図メモリから道路地図データを得て表示装置に表示するとき、車両の進行速度と進行方向に応じて、車両の現在位置を含み、車両の現在位置よりも所定距離先の地点を中心とする表示領域を決定し、表示するものである。

【0007】この発明によれば、車両の現在位置を含み、車両の現在位置よりも所定距離先の地点を中心とする表示領域を決定し、表示できるので、有効な情報（進行方向の情報）を、ほぼ画面の全部を使って表示することになる。請求項 2 の道路地図表示装置では、経路計算用リンクメモリから出発地と目的地とを含む範囲の経路計算用リンクデータを検索してこの経路計算用リンクデータに基づいて出発地と目的地との間の最適経路を計算し、車両の位置と、計算された最適経路を構成するリンク列とを所定範囲の道路地図の上に表示する場合に、車両がこれから走行しようとする最適経路を構成するリンク列の結節点（ノードという）のうち、車両の現在位置を含む表示可能な一定サイズの画像領域に最も数多く含まれるノードを選定し、前記のようにして選定されたノード及び車両の現在位置を含む最小の矩形領域を決定し、この矩形領域と、前記一定サイズの画像領域から外れた最初の結節点までの経路の最長の部分とが双方表示

されるように、表示領域を決定し、表示するものである。

【0008】この発明によれば、一定サイズの画面内で、車両の現在位置と、車両がこれから走行する最適経路の最長の部分が表示されることになる。

【0009】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の一実施例について詳細に説明をする。図2は、本発明の一実施例に係るナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。このナビゲーション装置は、車両に搭載されて車両での走行を支援するために用いられるものである。この装置には、方位を検出するための方位センサ1、車両の走行距離を検出するための距離センサ2、及び、車両が前進しているか後退しているかを検出するためのシフトセンサ3が備えられている。これら3つのセンサ1、2、3の検出出力は、位置検出手段である位置検出装置4へ与えられる。

【0010】位置検出装置4は、車両の現在位置を算出するためのもので、方位センサ1で検出された方位を求め、また、距離センサ2で検出された距離に、シフトセンサ3から与えられる車両の前進又は後退を加味して、車両の移動距離を求める。したがって、例えば車両が発進する前に、車両の正確な初期位置データを位置検出装置4に与えておけば、位置検出装置4によってその後の車両の現在位置が算出される。

【0011】また、位置検出装置4は、前記車両の現在位置データに基づいて走行軌跡データを算出し、走行軌跡データとディスクD2に格納されている位置計算用道路地図データ（後述）との比較（いわゆる道路地図マッチング法）に基いて、車両の存在確率を加味した道路及び道路上の車両位置を検出する機能を有している。位置検出装置4には、さらに、ビーコン受信機が接続されていてもよい。ビーコン受信機は、道路の路側等に設置されたビーコンアンテナから放射される位置情報や道路情報（交差点名称、行き先案内、渋滞情報、事故情報）等のデータを受信するためのものである。ビーコン受信機で受信された道路情報は、表示制御装置5へ与えられ、最終的に表示装置7に表示される。

【0012】また、オプション装置として、位置検出装置4にGPS受信機が接続されていてもよい。GPS受信機を備えると、GPS衛星からの信号を受信して、絶対方位を正確に検出したり、あるいは、移動体の現在位置が直接検出できる。なお、前記の位置検出動作中、ビーコン受信機、GPS受信機によって車両の正確な位置のデータが入力されれば、位置検出装置4の検出した位置は強制的にリセットされることになる。

【0013】道路地図マッチング法等によって算出された車両の現在位置を表わすデータは、このナビゲーション装置の制御中枢である表示制御装置5へ与えられる。表示制御装置5は、CPU、ROM、RAM等を含むと

ともに、上述の位置検出装置4、タッチスイッチ6、CRT等の表示装置7、CDドライブ8に接続されている。

【0014】この表示制御装置5は、位置検出装置4で算出された車両の現在位置データ等に基づいて、CDドライブ8を制御する。CDドライブ8は、表示制御装置5から与えられる制御信号に応答して、事前に装填されているディスクD1から車両現在位置を含む表示用道路地図データを読み出し、表示制御装置5へ出力する。表示用道路地図データは、2500分の1の道路地図データベースから作成されたもので、道路、地名、有名施設、鉄道、川等を含む道路地図データ等で構成されている。表示制御装置5は、位置検出装置4で算出された現在位置データと、前記表示用道路地図データとを表示装置7へ与え、道路地図とその道路地図上における車両現在位置マークとを生成させ、表示させる。

【0015】また、CDドライブ8は、表示制御装置5から与えられる制御信号に応答して、事前に装填されているディスクD3から経路計算のための経路計算用リンクデータを読み出し、表示制御装置5へ出力する。表示制御装置5は、現在位置から目的地までの最適経路の計算をし、道路地図上の座標を求め、最適経路を表示させる。

【0016】ここに、経路計算用リンクデータは、道路地図（高速自動車国道、自動車専用道路、国道、都道府県道、指定都市の市道、その他の生活道路を含む。高速自動車国道と自動車専用道路を「高速道路」といい、それ以外の道路を「一般道路」という。）をメッシュ状に分割し、各メッシュ単位でノードとリンクとの組み合わせからなるデータである。道路地図データベースの特性上、幹線道路のうち国道以上の道路については全国的に閉じたネットワークが形成されている。

【0017】ここに、ノードとは、一般に、道路の交差点、道路の折曲点、メッシュの境界、行き止まり点などを特定するための座標点のことである。各ノードをつないだものがリンクである。リンクデータはリンク番号、リンクの始点ノード及び終点ノードのアドレス、リンクの距離、リンクを通過する方向、その方向における所要時間、道路の種類若しくは種別（一般道路リンクか高速道路リンクか）、道路幅、一方通行、右折禁止、左折禁止、有料道路などのデータ等を含む。

【0018】前記メッシュは、例えば日本道路地図を経度差1°、緯度差40'で分割して縦横の距離を約80km×約80kmとして設定された1次メッシュと、この1次メッシュを縦横8等分し、縦横の距離を約10km×約10kmとして設定された2次メッシュとで構成されているが、縦横の距離や縦横比は必ずしもこの構成に限られるものではない。

【0019】なお、前述した位置計算用道路地図データは、2500分の1の道路地図データベースから作成さ

れ、前記ルート計算用道路地図データよりもさらに詳細で精密なデータであり、ノードの位置情報と若干のリンク情報（道路幅など）からなる1層構造のデータである。リンク情報の種類が少ないのは、位置検出に直接必要のない所要時間データや交通規制データ等が含まれていないからである（ただし、道路幅は位置検出にも有用となることがあるので含まれている）。

【0020】このように位置計算用道路地図データと、経路計算用リンクデータとを分けたのは、前者は道路地図マッチングのため詳細な精度が要求され、後者は精度よりも経路計算に必要な各種データを付属させる必要があるからである。表示制御装置5は図3に示されるハードウェアで構成されている。すなわち、表示制御装置5は、CDドライブ8を通してディスクD1、D2、D3から必要なデータを得るメモリドライブ制御部51、表示装置7に必要な領域の画像を表示させる読出し制御部として機能する画像メモリコントローラ52、タッチスイッチで設定された入力情報を処理する入力処理部53、表示道路地図データを登録しておく画像メモリ54、位置検出装置4の算出した車両位置をデータとして取り込む車両位置認識部55、表示領域決定部として機能するCPU56、並びに最適経路計算装置9において計算された最適経路情報を一時蓄える主メモリ57を備えている。

【0021】最適経路計算装置9は、ダイクストラ法等により現在地から目的地までの最適経路の計算を行う機能を有する。このダイクストラ法は、目的地に最も近いノード又はリンクを始点とし、出発地に最も近いノード又はリンクを終点とし、始点から終点に至るリンクのツリーを想定し、ツリーを構成する全ての経路のリンクコストを順次加算して、出発地に到達する最もリンクコストの少ない経路のみを選択する方法である。ここでリンクコストを見積もるときに考慮すべき事項として、走行距離、走行時間、高速道路の利用の有無、右折左折回数、幹線道路の走行確率、事故多発地帯回避、その他ドライバの好みに応じて設定した事項がある。

――第1の表示手順――

以下、前記表示制御装置5の道路地図表示手順を説明するが、まず、最適経路とは無関係に道路地図を表示する手順（請求項1対応）について説明する。

【0022】走行中、CPU56は、車両位置認識部55を通して車両の速度 V を求めるとともに、入力処理部53を通して、これから表示しようとする道路地図の縮尺 S を求める。そして、速度 V と縮尺 S とに基づいて、車両の進行方向に沿った表示領域の移動量 W を求める。移動量 W は、速度 V が速く縮尺 S が大きい（分数の分母の数字が小さい）ほど大きくなり、速度 V が遅く縮尺 S が小さい（分数の分母の数字が大きい）ほど小さくなる。

【0023】図4は、CPU56が利用する移動量 W を

求めるためのグラフを示したもので、積 $V \cdot S$ を横軸に、移動量 W を縦軸にとっている。積 $V \cdot S$ が上限値 W_0 未満である限りは、移動量 W は積 $V \cdot S$ とともに直線的に増加している。このため、車両が速く走行すればするほど、進行方向の先方にある道路地図が表示されることになる。

【0024】図5は、車両が走行する地域の道路地図を示し、車両は三角のマークで表示されている。図5に示されている移動量 W は、図4のグラフにより求められたものである。従来では、図6に示すように車両を中心に道路地図表示していたので、車両の行先は道路地図の右上半分しか表示されていない。

【0025】ところが、本発明では、図1に示すように車両の進行方向の先、距離 W にあるポイントを中心にして道路地図が表示されるので、車両の行先は道路地図の全体により表示される。したがって、車両の現在位置を含み、車両の現在位置よりも所定距離先の地点を中心とする表示領域を決定し、表示できるので、有効な情報（進行方向の情報）を、ほぼ画面の全部を使って表示できることになる。

【0026】なお、図4のグラフから分かるように、積 $V \cdot S$ がある値以上になると、移動量 W はこれ以上増加しないようにしている。この上限値 W_0 は、表示画面の中心から長辺まで下ろした垂線の長さ $V/2$ （図9参照）にほぼ等しくなるようにとっている。したがって、どんなに高速で走行しても車両の位置は、常に画面内に表示されるようになる。

――第2の表示手順――

次に、地図の縮尺が一定の条件で、できるだけ長い最適経路を表示する場合の最適経路表示手順（請求項2対応）について説明する。

【0027】まず、経路表示をする前段階である、経路計算手順について説明する。CPU56は、メニュー画面（図示せず）を表示して、ドライバに、道路地図の倍率、最適経路の選択基準等の項目をタッチスイッチ6により選択させる。この操作が終了すると、画面に車両の現在位置を含む道路地図が表示される。ドライバは、この道路地図をスクロールさせて目的地を捜し、目的地位置にタッチする。目的地にタッチすると、CPU56は目的地情報を入力処理部53から得、車両位置認識部55は位置検出装置4からの車両位置信号に基づいて、現在地情報を得る。

【0028】CPU56は、現在地と目的地に関する情報を最適経路計算装置9へ送り、最適経路計算装置9は、前記初期画面で設定された選択基準に従った計算法を採用して、現在地から目的地までの最適経路を算出する。CPU56は、決定された最適経路情報、すなわち最適経路を構成するリンク列を主メモリ57に蓄える。このようにして、最適経路を構成するリンク列が決定されるが、この実施例では、リンク列のリンクとリンクを

結ぶ結節点であるノードに注目する。

【0029】車両の現在位置を D_0 （便宜上 D_0 もノードということにする）とし、進行方向にある最適経路上の D_0 に最も近いノードを D_1 、次のノードを D_2 、さらに次のノードを D_3 、……とする。CPU56は、表示画面が、ノード D_0 を含み、最適経路上のできるだけ多くのノードを含むように、その表示画面の道路地図上の位置、すなわち表示領域を決定することを目的として、以下の処理を行う。

【0030】図7は、表示領域の決定手順を示すフローチャートであり、まず、カウンタ n を0とおく（ステップS1）。そして、ノード D_0 、……、 D_n が同時に含まれるような表示領域があるかどうかを検討する（ステップS2）。最初は $n=0$ としているので、ノード D_0 を含む領域は必ず存在する。したがってステップS3に進む。ステップS3では、ノード D_n が目的地ノードであるかどうかを判定する。目的地ノードでなければ n を1だけ繰上げて（ステップS4）、ステップS2に戻る。目的地ノードであれば、ノード D_0 、……、 D_n を含む最小の矩形領域の中心を表示領域の中心として表示する（ステップS7）。

【0031】ステップS2において、ノード D_0 、……、 D_n が同時に含まれるような表示領域があるかどうかを検討し、ない場合にはステップS5に進みノード D_0 、……、 D_{n-1} を含む表示領域のうちで、最長の経路を表示できるものを探し出す。そのためには、ノード D_0 、……、 D_{n-1} を含む最小矩形領域を想定し、この最小矩形領域を含み、かつ、最適経路の最長の部分を表示できる領域を探し出す。

【0032】具体例として、図8に示すような最適経路を構成するリンク列 L を考え、ノード D_0 、 D_1 、 D_2 が同時に含まれるような表示領域は存在するが、ノード D_0 、 D_1 、 D_2 、 D_3 が同時に含まれるような表示領域は存在しないものとする。この場合のノード D_0 、 D_1 、 D_2 を含む最小の矩形領域 $ABCD$ を考える。そして、矩形 $ABCD$ の頂点 A 、 B 、 C 、 D とノード D_3 との距離が最も長い頂点（この場合は $A(=D_0)$)を選定する（ステップS5）。

【0033】次に、図9に示すように表示画面の対角線と横辺で作られる角の大きさを α とする。そして、線分 AD_3 と横辺がなす角を θ とし、次の判断を行う。

$$\alpha \leq \theta < 180 - \alpha$$

又は

$$180 + \alpha \leq \theta < 360 - \alpha$$

のとき、点 A を通る横線上の一点 P から立てた垂線が線分 AD_3 を横切る点を M とすると、線分 PM の長さが表示領域の縦サイズ V の半分になるような点 M を求める

（図10参照）。この点 M を表示領域の中心とする（ステップS6）。

【0034】次に、

$$0 \leq \theta < \alpha$$

又は

$$180 - \alpha \leq \theta < 180 + \alpha$$

又は

$$360 - \alpha \leq \theta < 360$$

のときは、点 A からの長さが表示領域の横サイズ H の半分になるような横線上の一点 P を求める。この P から立てた垂線が線分 AD_4 を横切る点 M とすると（図10参照）、この点 M を表示領域の中心とする（ステップS6）。

【0035】これらの点 M を中心とする表示領域は、最小矩形 $ABCD$ を含み、かつ、表示画面に現れないノード D_3 につながる最適経路 L_{23} を最も長く含んでいる

（図12、13参照）。したがって、前述のようにして表示領域の中心点 M を求め、この点を中心として道路地図表示をすれば、従来のように車両の現在位置 D_0 を中心として表示する場合（図14参照）と比べて、車両の現在位置 D_0 を含むとともに、これから走行する最長の最適経路が含まれる領域を表示することができるようになる。

【0036】

【発明の効果】以上のように請求項1記載の発明によれば、車両の進行方向の情報を、ほぼ画面の全部を使って表示できるようになり、限られた画面の有効活用ができるようになる。また、ドライバは道路情報を早期に予測できるようになり、より安全な運転ができるようになる。

【0037】請求項2記載の発明によれば、最適経路を表示するときに、一定サイズの画面内で、車両の現在位置と、車両がこれから走行する最適経路の最長の部分を表示できるので、限られた画面の有効活用ができるようになる。また、ドライバは早期に最適経路上の道路の状態を知ることができるようになり、より安全な運転が行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従って表示された道路地図である。

【図2】本発明の道路地図表示を実施する道路地図表示装置を含むナビゲーション装置の概略ブロック図である。

【図3】表示制御装置の詳細を示す機能ブロック図である。

【図4】道路地図表示の中心を決めるための移動量 W を求めるためのグラフである。

【図5】車両が走行する地域の道路地図を表示した図である。

【図6】車両の行先が道路地図の右上半分にしか表示されていない従来の道路地図表示図である。

【図7】最適経路表示領域の決定手順を示すフローチャートである。

【図8】最適経路を構成するリンク列 L を示す図であ

る。

【図 9】表示画面の形状を示す図である。

【図 10】表示領域の中心を求める手法を説明する図である。

【図 11】表示領域の中心を求める手法を説明する図である。

【図 12】最適経路を構成するリンク列 L と、表示領域との関係を示す図である。

【図 13】本発明に従って最適経路が表示された道路地図図である。

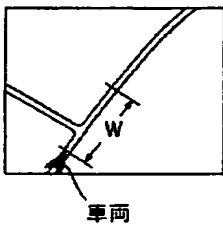
【図 14】進行方向にある最適経路が道路地図の右上半

分にしか表示されていない従来の道路地図表示図である。

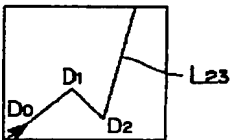
【符号の説明】

- 4 位置検出装置
- 5 表示制御装置
- 9 最適経路計算装置
- 52 画像メモリコントローラ
- 54 画像メモリ
- 56 CPU
- ABCD 最小の矩形領域
- D_1, D_2, D_3 ディスク

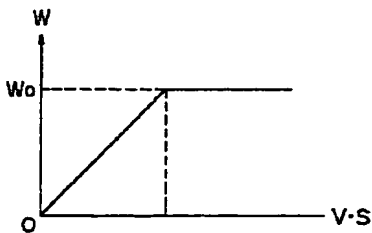
【図 1】



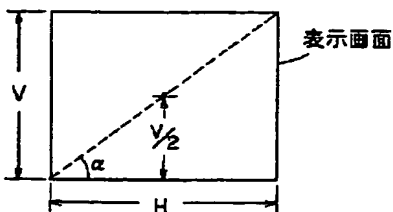
【図 13】



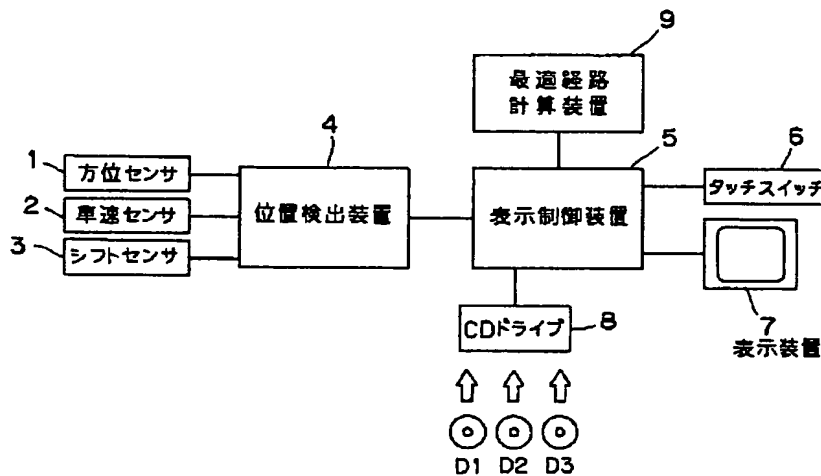
【図 4】



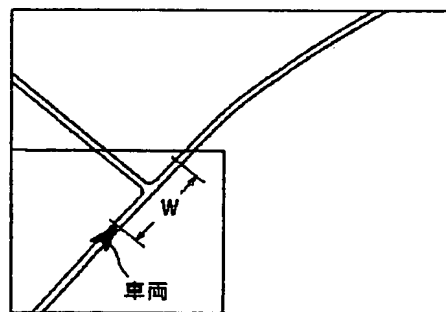
【図 9】



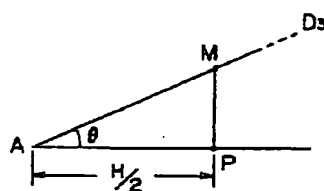
【図 2】



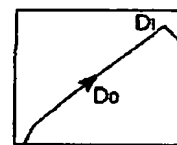
【図 5】



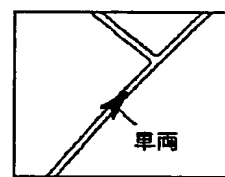
【図 11】



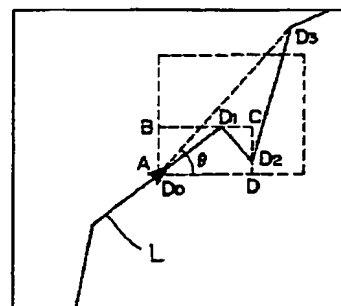
【図 14】



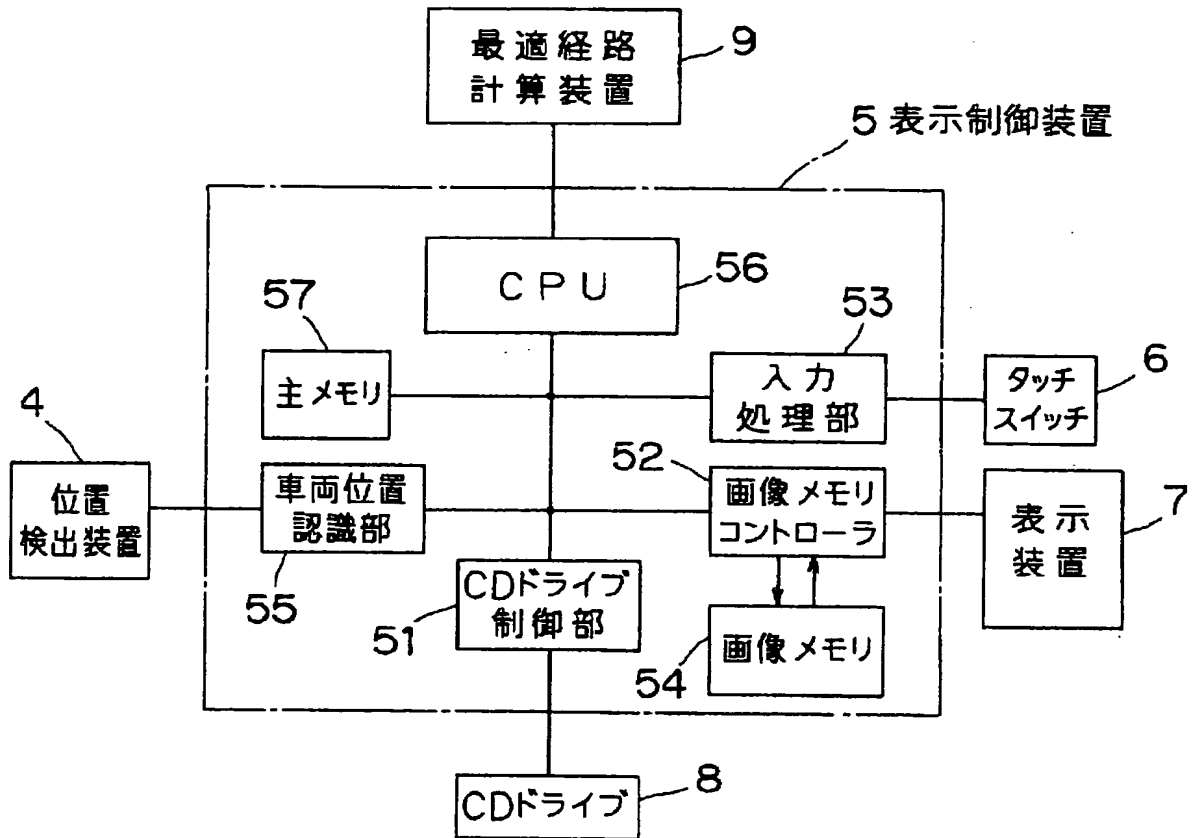
【図 6】



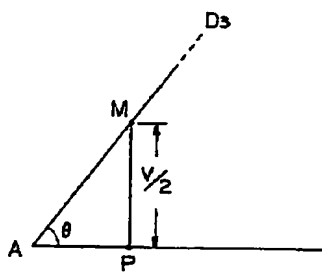
【図 8】



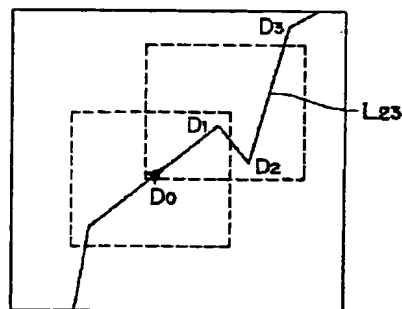
【図3】



【図10】



【図12】



【図7】

